

- Название: Formation of Coatings of Mixed Aluminum and Manganese Oxides on the AL25 Alloy
- Другие названия: Формирование покрытий смешанными оксидами алюминия и марганца на сплаве АЛ25
- Авторы: N. D. Sakhnenko, M. V. Ved', D. S. Androshchuk, S. A. Korniy
Сахненко Николай Дмитриевич sakhnenko@kpi.kharkov.ua
Ведь Марина Витальевна
Андрощук Дмитрий Степанович
Корний Сергей Андреевич
- Ключевые слова: AL25 alloy
plasma electrolytic oxidation
metal oxide system
manganese oxides
catalytic activity
сплав АЛ25
плазменно-электролитическое оксидирование
металлоксидная система
оксиды марганца
каталитическая активность
- Дата публикации: 2016
- Издатель: Springer, Heidelberg, Allemagne
- Библиографическое описание: Formation of Coatings of Mixed Aluminum and Manganese Oxides on the AL25 Alloy / N. D. Sakhnenko [et al.] // Surface Engineering and Applied Electrochemistry. – 2016. – Vol. 52. No 2. – pp. 145-151.
- DOI 10.3103/S1068375516020113
- Реферат: Features of plasma electrolytic oxidation of the AL25 cast complex-alloyed aluminum alloy are discussed. It has been shown that a variation in the nature and concentration ratio of the electrolyte components provides the formation of mixed-oxide coatings containing the materials of the basic matrix and the dopant. An increase in the coating thickness and the manganese oxide content in the coating is achieved by the homogenization of the treated surface owing to the simultaneous formation of oxides and the removal of alloying components of the alloy from the surface layers. Current density intervals that provide a uniform distribution of elements in the coating and a high efficiency of the Faraday and thermochemical reactions are determined. It is found that the stoichiometric oxygen index in MnO_x oxides is $x = 1.71-1.87$. Testing of the synthesized oxide systems in the model oxidation of carbon(II) oxide to CO_2 shows that the ignition and complete conversion temperatures are at the level of values characteristic of platinum catalysts.
Рассмотрены особенности плазменно-электролитического оксидирования литейного сложноле-

гированного сплава алюминия АЛ25. Показано, что варьирование природы и соотношения концентраций компонентов электролита позволяет формировать покрытия смешанными оксидами, в состав которых входит материал основной матрицы и допанта. Повышение толщины покрытия и содержания в нем оксида марганца достигается гомогенизацией обрабатываемой поверхности за счет одновременного формирования оксидов и удаления легирующих компонентов сплава из поверхностных слоев. Установлены интервалы плотности тока, обеспечивающие равномерное распределение элементов в покрытии и высокую эффективность фарадеевских и термохимических реакций. Показано, что стехиометрический индекс по кислороду в оксидах MnO_x составляет $x = 1,71-1,87$. Тестирование синтезированных оксидных систем в модельной реакции окисления оксида углерода (II) до CO_2 показало, что температура зажигания и полной конверсии находится на уровне платиновых катализаторов.

Location: <http://link.springer.com/article/10.3103/S1068375516020113>

- References:
1. Gardiner, W.C., *Combustion Chemistry*, New York: Springer-Verlag, 1984.
 2. Parmon, V.N., Ismagilov, Z.R., Favorskii, O.N., Belokon', A.A., and Zakharov, V.M., The use of catalytic combustors in gas turbine devices of decentralized power supply, *Vestn. Ross. Akad. Nauk*, 2007, vol. 77, no. 9, pp. 819–830.
 3. Stiles, A.B., *Catalyst Supports and Supported Catalysts: Theoretical and Applied Concepts*, Stoneham, MA: Butterworth, 1987.
 4. Sakhnenko, N.D., Ved, M.V., Vestfrid, Yu.V., and Stepanova, I.I., Predicting the catalytic activity of metal oxide systems in treatment of exhaust gases to remove nitrogen oxides, *Russ. J. Appl. Chem.*, 1996, vol. 69, no. 9, pp. 1346–1350.
 5. Loza, K.N., Mityaev, A.A., and Volchok, I.P., Highquality alloy for pistons, *Vestn. Dvigatelsestr.*, 2012, no. 1, pp. 135–137.
 6. Ved', M.V. and Sakhnenko, N.D. Formation of the manganese oxide coating and cobalt aluminum alloys, *Korroziya: Mater., Zashch.*, 2007, no. 10, pp. 36–40.
 7. Ved', M.V., Sakhnenko, N.D., and Bogoyavlenskaya, E.V., Simulation process of forming coatings on aluminum mixed oxides, *Korroziya: Mater., Zashch.*, 2011, no. 8, pp. 42–47.
 8. Ved', M.V., Sakhnenko, N.D., Glushkova, M.A., et al., The catalytic activity of coatings based on transition metals, *Energotekhnol. Resursosberezhenie*, 2012, no. 3, pp. 38–43.
 9. Ved', M.V., Sakhnenko, N.D., Shtefan, V.V., et al., Computer modeling of the nonchromate treatment of aluminum alloys by neural networks, *Mater. Sci.*, 2008, vol. 44, no. 2, pp. 216–221.
 10. Lazarev, V.B., Krasov, V.G., and Shaplygin, I.S., *Elektroprovodnost' okisnykh i plenochnykh struktur* (The Electrical Conductivity of the Oxides and Film Structures), Moscow: Nauka, 1979.
 11. Lazarev, V.B., Sobolev, V.V., and Shaplygin, I.S., *Khimicheskie i fizicheskie svoistva prostykh oksidov metallov* (The Chemical and

Physical Properties of Simple Metal Oxides), Moscow: Nauka, 1983.

12. Kondrikov, N.B., Rudnev, V.S., Vasil'eva, M.S., et al., Prospective implementation of oxide film catalysts in the cars formed by plasma_electrolytic oxidizing, *Khim. Interesakh Ustoich. Razvit.*, 2005, vol. 13, pp. 851–853.

13. *Electrochemistry of Semiconductors and Electronics: Processes and Devices*, Mchardy, J. and Ludwig, F., Eds., New Jersey: Noyes, 1992.

14. Myamlin, V.A. and Pleskov, Yu.V., *Elektrokhimiya poluprovodnikov* (Electrochemistry of Semiconductors), Moscow: Nauka, 1965.

15. Sillen, L.G. and Martell, A.E., *Stability Constants of Metal-Ion Complexes*, London: Chem. Soc., Special. Publ., 1971, no. 25.

16. Sakhnenko, N.D., Ved', M.V., Zin', I.N., and Kornii, S.A., The principles of aluminum alloys corrosion resistance increasing: Surface homogenization, *Ukr. Chem. J.*, 2010, vol. 76, no. 9, pp. 50–56.

17. Ivanova, N.D., Ivanov, S.V., Boldyrev, E.I., et al., High-performance manganese oxide catalysts for CO oxidation, *Russ. J. Appl. Chem.*, 2002, vol. 75, no. 9, pp. 1452–1455.